



## **Risøs indsats i forbindelse med Energiministeriets forskningsprogrammer**

Status pr. september 1982

**Forsøgsanlæg Risø, Roskilde**

*Publication date:*  
1982

*Document Version*  
Publisher's PDF, also known as Version of record

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Forsøgsanlæg Risø, R. (1982). *Risøs indsats i forbindelse med Energiministeriets forskningsprogrammer: Status pr. september 1982*. Risø National Laboratory. Risø-M No. 2362

---

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

**RISØ-M-2362**

**RISØS INDSATS I FORBINDELSE MED ENERGIMINISTERIETS  
FORSKNINGSPROGRAMMER**

**Status pr. September 1982**

**Abstract**

Risø har siden 1978 haft ansvaret for mange projekter under de energiministerielle forskningsprogrammer. I denne rapport gives indledningsvis kriterierne for projektvalg, idet der er lagt vægt på at se projekterne i sammenhæng med Risøs øvrige aktiviteter. De igangværende projekter beskrives enkeltvis med henblik på fagligt indhold, status, grad af mål-opfyldelse og opnåede resultater. Risøs bidrag til organisation og administration af programmerne omtales. På baggrund af indledningens kriterier og projektvurderinger peges på en række indsatsområder, som Risø i de kommende år bør tage del i under energiministeriets forskningsprogram.

**INIS descriptors: ENERGY; RESEARCH PROGRAMS; RISØE NATIONAL  
LABORATORY**

**UDC 620.9.001.5 : 061.62 Forsøgsanlæg Risø**

**December 1982**

**Forsøgsanlæg Risø, 4000 Roskilde, Danmark**

**ISBN 87-550-0896-8**

**ISSN 0418-6435**

**Risø Repro 1983**

## INDHOLDSFORTEGNELSE

	Page
1. INDLEDNING .....	5
2. MÅLSÆTNING OG KRITERIER FOR PROJEKTVALG .....	6
3. STATUS FOR RISØS EM- OG EFP- PROJEKTER .....	10
3.1. Vurdering af enkeltaktiviteter .....	10
3.2. Ressourceopgørelser .....	27
4. RISØS BIDRAG TIL EFP-ORGANISATIONEN .....	32
5. PRIORITEREDE INDSATSOMRÅDER I DE KOMMENDE ÅR .....	34



## 1. INDLEDNING

Udbygningen af dansk energiforskning er siden 1976 sket gennem to handelsministerielle og 3 energiministerielle programmer, hvortil der er bevilget 632,4 millioner kroner. Energiministeriets forsøgsanlæg Risø har som projektledende institution fået ansvaret for ca. 17% af disse midler og som projektdeltager for ca. 2% af bevillingerne. Risøs engagement i energiforskningsprogrammerne spænder over et bredt felt. Denne rapport beskriver

- det faglige indhold af Risøs del af de energiministerielle forskningsprojekter,
- projekterne set i sammenhæng med Risøs øvrige aktiviteter, og
- projekternes status, grad af målopfyldelse og resultater.

Indledningsvis beskrives i afsnit 2 den faglige og organisatoriske baggrund, som er Risøs udgangspunkt for at påtage sig forskningsprojekterne. Der opstilles kriterier for Risøs opgavevalg.

Afsnit 3 indeholder beskrivelser af projekter/projektområder. Afsnittet følger den opdeling, der anvendes i energiministeriets forskningsprogrammer.

Risø har løbende bidraget til den organisation, der planlægger, styrer og vurderer programmerne. Dette engagement beskrives i afsnit 4.

Kriterierne i afsnit 2 og vurderingerne i afsnit 3 set i sammenhæng med Risøs øvrige langtidsplanlægning gør det rimeligt at pege på en række indsatsområder, som Risø i de kommende år bør tage del i under energiministeriets forskningsprogrammer. Afsnit 5 indeholder disse konkluderende overvejelser.

## 2. MÅLSÆTNING OG KRITERIER FOR PROJEKTVALG

Forsøganlæg Risø's arbejdsområde blev i 1976 med "Lov om energipolitiske foranstaltninger" udvidet til at omfatte forskning og udviklingsarbejde vedrørende energi generelt. For at afklare Risø's muligheder for at bidrage til energiorienteret FoU i medfør af det udvidede arbejdsområde udsendtes i 1976 rapporten "Alternativ energiforskning" (Risø-M-1834), hvori der peges på projekter, til hvis gennemførelse Risø besidder viden og udstyr. Dette projektkatalog suppleret med nogle "traditionelle" Risø-projekter udgjorde disses bidrag til de overvejelser, der gennemførtes med henblik på en udbygning af dansk energiforskning og -udvikling. Baseret på rapporten "Dansk energiforskning" (Handelsministeriet, april-maj 1976), i hvis udarbejdelse Risø deltog aktivt, iværksattes med programmerne EM-1 og EM-2 en række energiforskningsprojekter, heriblandt nogle fra Risø's katalog.

I 1979 bistod en arbejdsgruppe fra Risø det nyoprettede energiministerium med planlægningen af EFP-80. I forbindelse med dette arbejde blev kataloget over mulige Risø projekter suppleret med projekter fra områder, der ikke havde været nøjere gennemarbejdet i 1976. Yderligere supplement af Risø's katalog er foretaget i forbindelse med den revurdering af Risø's tekniske og videnskabelige aktiviteter, der har fundet sted i 1981 og 1982 bl.a. på grundlag af den fortsatte udskydelse af beslutning om et eventuelt dansk A-kraftprogram. En del af projekterne er iværksat i forbindelse med programmerne EFP-80, -81 og -82.

Risø's projektforslag til de energiministerielle forskningsprogrammer har været resultatet af anlæggets langtidsplanlægning. Denne planlægning er baseret på overvejelser af principiel karakter i forbindelse med Risø's lovfastede formålsparagraf, øvrige programlægning og opgavevalg.

Det er en væsentlig forudsætning for et samfunds funktion og udvikling, at der opretholdes en stabil energiforsyning, at energiomkostningerne holdes på et samfundsføkonomisk acceptabelt

niveau, og at de anvendte energiteknologier kan indpasses på miljø- og sikkerhedsmæssigt forsvarlig vis.

Energiforskningen skal medvirke til

- At tilvejebringe den fornødne viden for vurderingen af nye teknologiers betydning for og anvendelse i energisystemet.
- Udvikling, praktisk indførelse og udbygning af nye energiteknologier med henblik på at øge forsyningssikkerheden, dæmpe væksten i forbruget samt bremse stigningen i energiomkostningerne.
- At åbne flere valgmuligheder på energiområdet.
- At øge forståelsen for koblingerne mellem energisystemet og samfundets øvrige funktioner.

For Risø kan den generelle formålsformulering konkretiseres gennem følgende kriterier for opgavevalg.

- . Relevans. Inden for de ovenfor citerede formål er Risø et energiforskningslaboratorium med såvel kernekraft som anden energi som indsatsmål. Risø ser det som sin opgave at opretholde et bredt orienteret og aktivt forskningsmiljø på følgende hovedområder:
  - energiforsyning og støtteteknologier
  - miljø- og sikkerhedsforskning
  - materialeforskning
  - bioteknologi og strålingsforskning.



De enkelte aktiviteters relevans må bedømmes ud fra deres bidrag til den videnskabelige og teknologiske udvikling inden for disse områder.

Kvalitet. I hvilket omfang den enkelte forskningsaktivitet er med i frontlinien efter international målestok. De enkelte Risø forskeres kvalifikationer er her af afgørende betydning.

Mulighederne for at opretholde og udvikle en ekspertise, som kan indgå i Risøs nukleare beredskab.

Udnyttelse af Risøs specielle faciliteter (f.eks. DR 3) og/eller infrastruktur (f.eks. helsefysikere) til gennemførelse af forskning, som ikke hensigtsmæssigt kan gennemføres andre steder i Danmark.

Som uddybende kommentarer kan tilføjes, at det på Risø har været sædvanen at anvende betegnelsen "nuklear" for enhver form for forskning, der benytter nukleare metoder. Her anvendes "nuklear" om forskning og udvikling med relation til kernebrændselskredsløb eller A-kraftteknologi og -sikkerhed, drift og overvågning af Risøs nukleare anlæg samt løbende bistand til myndigheder m.fl. i forbindelse med A-kraftværker i udlandet, nedfald fra kernevåbensprængninger eller uheld m.v.

Dette grundlag for Risøs projektvalg skal sammenholdes med den strategi for dansk energi FoU, som blev formuleret i forbindelse med EFP-80 og EP-81. Det generelle formål for energiforskningen er her konkretiseret i opstilling af

- Energipolitiske kriterier, som omhandler den tids- og mængdemæssige indflydelse energiforskningens resultater vil have på Danmarks energibalance.

- Erhvervspolitiske kriterier, som omhandler erhvervslivets muligheder for at udnytte de opnåede resultater.
- Miljø- og sikkerhedsmæssige kriterier, hvorigennem det tilstræbes, at resultaterne bidrager til begrænsning af miljøgener, helst højne kvaliteten af de ydre omgivelser.
- Forskningspolitiske kriterier, som vedrører forskningens placering i forhold til eksisterende kompetance og faciliteter, aftagere af forskningens resultater og forskningens internationale sammenhæng.

De projekter, der på Risø gennemføres som led i de energiministerielle programmer, er udvalgt ved mere eller mindre rigoristisk anvendelse af disse to sæt kriterier. Nøjere overvejelse af kriterierne fører til identifikation af indsatsområder, der særlig påkalder sig interesse i de nærmest følgende år.

### 3. STATUS FOR RISØS EM- OG EFP-AKTIVITETER

I det følgende gives først korte beskrivelser og vurderinger af de projekter, der gennemføres på Risø som dele af de energiministerielle programmer. Oversigten er samlet i 25 aktiviteter, som omfatter såvel de projekter, for hvilke Risø har projektledelsen, som projekter, i hvilke Risø deltager på anden måde. Nogle beskrivelser omfatter flere enkeltprojekter, som er beskrevet individuelt i forskningsprogrammernes aktstykker, men som fagligt er sammenknyttet på Risø. Rækkefølgen af aktiviteterne følger de 18 programområder, hvorunder energiforskningsprogrammerne beskrives. Det kan noteres, at der kun er 5 områder, hvori Risø ingen projekter har.

I sidste del af dette afsnit angives i tabelform fordelingen af de ressourcer, der er tildelt aktiviteterne fra energiforskningsprogrammerne.

#### 3.1. Vurdering af enkeltaktiviteter

##### Energianvendelse i industrielle processer og apparater

#### 1. Udnyttelse af lavtemperaturvarme til elektrisk eller mekanisk energiproduktion i industrien.

Konstruktionsafdelingens forsøgssektion varetager en række energiteknologiske opgaver. I samarbejde med Thomas Sabroe A/S gennemføres projekter med henblik på at udnytte industriens overskudsvarme. Med Ths. Sabroe A/S som projektleder gennemføres under energiforskningsprogrammerne et projekt, hvor en termodynamisk proces, der i stedet for vand anvender freon som drivmiddel. Herved omdannes varme ved lave tempera-

turer til mekanisk energi og videre til elektrisk energi på samme måde som i et dampkraftværk med turbiner. Den termodynamiske proces benævnes ORC Organic Rankine Cycle. Teknikken skal afprøves i et anlæg, der omsætter 1000 kW overskudsvarme til 100 kW el. Anlægget er under projektering og bliver i 1983 installeret ved I/S KARA, som er et fælleskommunalt anlæg til affaldsforbrænding i Roskilde. Anlægget er tilsluttet fjernvarmenettet i Roskilde, der producerer varmt vand med en temperatur på 120°C. Forsøgsdriften af et lille el-anlæg er planlagt startet i 1984. Projektet er hidtil gennemført planmæssigt. Det anses fortsat for sandsynligt at forskningsindsatsen vil gøre det er muligt at lave ORC-anlæg i Danmark, der kan markedsføres i konkurrence med tilsvarende anlæg fra Japan og Vesttyskland. En nøjere evaluering af projektet samt en ekspansion af aktiviteterne vil først være mulig i forbindelse med forsøgsdriften af anlægget.

#### Energianvendelse i jordbrugssektoren.

##### 2. Kvalstofforsyning ved biologisk kvælstofbinding.

Et projekt i Landbrugsafdelingen har til formål at belyse mulighederne for øget udnyttelse af den biologiske kvælstofbinding i landbrugets planteproduktion. Bælplanter kan i symbiose med visse jordbakterier udnytte atmosfærens kvælstof. Der er ved de indledende forsøg opnået gode resultater med dyrkning af bælplanter i blanding med ikke-bælplanter. Resultaterne tyder på, at en ærteafgrøde efterlader betydelige mængder kvælstof, der kan udnyttes af efterfølgende afgrøder af ikke-bælplanter. De igangværende undersøgelser og fortsat forskning inden for området kan bidrage til at styrke interessen for øget dyrkning af bælgsæd i Danmark. Dette indebærer mulighed for en betydelig energibesparelse i forbindelse med den industrielle fremstilling af kvælstofgødning. Endvidere vil bælgsæddyrkning øge den hjemlige protein-

produktion og dermed reducere behovet for import af proteinrige fodermidler. Disse foreløbige konklusioner er baseret på to års forsøg, hvorfor grundlaget må betragtes som spinkelt. Da perspektiverne er lovende, bør indsatsen fortsættes således, at mere solidt underbyggede resultater kan opnås.

### Olie og Naturgas

#### 3. Beskrivelse af olie og gasreservoirir ved hjælp af edb-modeller.

Der er i Energiteknikafdelingen etableret en gruppe, som i samarbejde med blandt andet DGU, Energistyrelsen og Laboratoriet for Energiteknik, DTH, skal opbygge edb-modelværktøj til brug ved beregninger af strømninger i olie og gasreservoirir. Der er foretaget omfattende litteraturstudier, og en række kontakter er etableret i ind- og udland. Fra DeGolyer & MacNaughton er der i samarbejde med Energistyrelsen og D.O.N.G. A/S hjemtaget en 2-dimensional black oil model. Fra Institut for Energiteknik i Norge er en 3-dimensional reservoirmodel lejet med henblik på eventuel køb. Modelimplementeringen er så langt, at simuleringen af danske felter er påbegyndt.

Under en øget aktivitet i den danske del af Nordsøen må en national dansk indsats på området prioriteres højt. På grund af karakteren af de danske olieforekomster (kalk-reservoirir) og den deraf forventede lave indvindingsgrad påkalder indvindingsforbedrende metoder sig speciel interesse. Dette vil kræve selvstændig modeludvikling.

Den danske indsats på området er endnu af beskedent omfang, men må søges udbygget i de kommende år. Det skønnes nødvendigt i en årrække fremover at inkludere området blandt de

indsatsområder, der kræver øgede ressourcer. Det vil gavne indsatsen, hvis bevillingsrammerne bliver af en sådan karakter, at der kan foretages en samlet planlægning af de kommende års indsats.

#### Kul

#### 4. Karakterisering af polycyclisk organisk materiale (POM) i røggasser fra kulfyrede forbrændingsanlæg og undersøgelse af deres omdannelse i atmosfæren.

Kemifdelingens har gennem en årrække gennemført miljøkemiske undersøgelser. Blandt andet er der udført analyser af indholdet af cancerogene og mutagene stoffer i udstødningsgasser fra biler. Erfaringerne anvendes i forbindelse med undersøgelser af tilsvarende stoffers tilstedeværelse i røggasser fra kulfyrede forbrændingsanlæg. Projektets formål er at karakterisere forekomsten af primært dannet POM i atmosfæren og at opnå viden om de bidrag, der skyldes kulfyrede forbrændingsanlæg samt at afklare, hvorledes de primært dannede stoffer omdannes i atmosfæren til andre eventuelt mutagene og cancerogene stoffer. Det hidtidige arbejde har i særlig grad ført til resultater i forbindelse med den anden del af målsætningen. Det har været muligt at levere betydningsfulde bidrag om POM's atmosfærekemi til det international arbejde, der foregår på området.

Projektet fører til en udbygning af det videnskabelige grundlag for forståelsen af miljøeffekter, som følge af kulfyring. I en senere fase må resultaterne sættes i forbindelse med såvel forbrændingstekniske data som anden forurening med svovl- og kvælstofforbindelser.

#### 5. Højtemperaturkorrosion - Metal dusting

Med en mindre bevilling gennemfører Metallurgiaafdelingen literaturstudier og planlægning for at forberede undersøgelser af en type af reaktioner mellem jern og nikkellegeringer og gasser, som indeholder kulbrinte, brint og kulilte. I temperaturområdet 4-900°C kan visse gassammensætninger føre til såkaldt metal dusting, som via opkulning af metallet fører til et hurtigt fremadskridende, ofte punktformigt lokalangreb. Grænserne for de betingelser, der giver angreb af denne type ønskes fastlagt. Arbejdet tænkes gennemført i nært samarbejde med Haldor Topsøe A/S. Yderligere midler til projektet er søgt i forbindelse med EFP-83. Projektet vil kunne indgå som et dansk bidrag til det fælleseuropæiske COST-501 program, som omfatter en lang række undersøgelser af materialers opførsel ved høje temperaturer med henblik på anvendelse i forbindelse med forbrænding af fossilt brændsel.

#### 6. Udvikling af edb-model til vurdering af miljøeffekter ved forskellige energiforsyningsalternativer.

Energiteknikafdelingen har påbegyndt et projekt, der skal lede til udvikling af et værktøj til bedømmelse af de miljømæssige konsekvenser over en længere periode ved et givet valg af energisystem. Bedømmelsen skal ske på grundlag af viden om hvilke energikilder, der indgår i energisystemet og med hvilken vægt de enkelte energikilder bidrager til den samlede energiproduktion i det betragtede tidsrum. I den første fase af projektet, der nu gennemføres, udvikles en økologimodel, der udbygges med en spredningsmodel med henblik på at kunne gennemregne et scenario bestående af Sjælland med de allerede eksisterende kraftværker.

## 7. Forundersøgelse af tryksat fluid-bedforbrænding, PFBC

I Energiteknikafdelingen gennemføres et projekt med det formål at afklare det hensigtsmæssige i at udføre forskning og udvikling vedrørende fluid-bed forbrænding i Danmark. Arbejdsprogrammet for forundersøgelsen omfatter

- udarbejdelse af en statusrapport for fluid-bed området.
- vurdering af tryksatte anlægs forventede konkurrenceevne.
- redegørelse for hvordan en dansk indsats kan indpasses i udenlandske programmer.
- projektering af et forsøgsanlæg, hvor der primært lægges vægt på en fleksibel udformning af moderne måleteknik.
- fremskaffelse/udvikling af foreløbige statiske og dynamiske beregningsmodeller for konstruktion og drift af fluid-bed anlæg.
- udvikling og afprøvning af måle- og forsøgsudstyr.
- deltagelse i forsøgsprogrammer på tilgængelige danske og udenlandske anlæg.
- eventuelt opstilling af et forskningsprogram for de følgende år.

Arbejdet udføres i samarbejde med danske kedelproducenter og elværkerne samt i nødvendigt omfang udenlandske konsulenter. Efter et års arbejde afleveres medio 1983 til styregruppen for kulforskning en statusrapport, som skal inkludere en plan for det videre arbejde.



## Uran

### 8. Uranudvinding.

Under EM-2 programmet iværksattes et uranudvindingsprojekt med det formål at tilvejebringe en del af det nødvendige grundlag for at vurdere, om industriel udvinding af forekomsten i Kvanefjeld vil være teknisk, økonomisk og miljømæssigt forsvarlig. Der er hjemtaget en malmprøve, ca. 5000 tons, og på Risø er der opbygget et pilotanlæg til afprøvning af en udvindingsmetode, baseret på højtrykskarbonat-udludning (CPL-proces) og et lager til deponering af udludningsrester. De laboratoriemæssige forundersøgelser i forbindelse med projektet er afsluttet, og pilotanlægget idriftsat i 1. kvartal 1982. Anlæggets procestekniske principper er afprøvet efter idriftsætningsperioden, og anlæggets tekniske opbygning modsvarende de krav og ønsker, der var forudset ved projektering af anlægget. De proceskemiske undersøgelser er indledt, men nogen entydig konklusion kan endnu ikke drages. Som procesparametre er indledningsvis undersøgt faststofindhold, ilttilsætning, temperatur samt tilsætning af jernspat, kobbercarbonat og urea. Undersøgelserne forventes afsluttet i foråret 1983. Videreførelse af arbejdet med henblik på at tilvejebringe grundlaget for beslutning om eventuel udnyttelse af malmforekomsten vil være afhængig af kommende politiske afgørelser.

Uranudvindingsprojektet repræsenterer en betydelig investering i anlæg, faglig kompetance og kontaktnet til myndigheder og erhvervsliv i ind- og udland. En endelig rapport om dette store projekt udsendes i 1983.

#### 9. Forundersøgelsesprojekt, Kvanefjeld.

I tilslutning til uranudvindingsprojektet gennemføres et projekt, hvorigennem det tilstræbes at

- vurdere mængde og fordeling af uran samt udarbejde forslag til mineudformning.
- kortlægge hvilke infrastrukturelle krav en uranmine og et uranudvindingsanlæg vil fordre samt de økonomiske konsekvenser heraf.
- kortlægge en eventuel uranmines og et tilknyttet uranudvindingsanlægs indflydelse på miljøet.

Der er foretaget nye beregninger af urantonnage og et første udkast til pit-design er gennemført. Der er opstillet flere alternativer for placering af anlæg og by og udenlandske konsulenter er inddraget for på bedst mulig måde at belyse økonomiske aspekter. Et analyseprogram for restprodukter og malm/waste er opstillet og netop påbegyndt.

#### 10. Uranprospektering

Elektronikafdelingens sektion for nuklear geofysik yder teknisk og analytisk bistand til det uranprospekteringsprojekt, som under ledelse af Grønlands Geologiske Undersøgelse gennemføres i Sydgrønland. Indsatsen er baseret på forskning, udvikling og anvendelse af nukleare metoder, herunder Risø's nukleare anlæg, i geofysisk sammenhæng. Indsatsen i forbindelse med uranefterforskning i Grønland må forventes aftrappet inden for de nærmeste år.

## Fusion

### 11. Fusionsforskning

Fysikafdelingens plasmafysiksektion varetager opgaver, som spænder fra grundlæggende plasmafysik til fusionsrelateret forskning og udvikling. Aktiviteterne er en del af det fælleseuropæiske fusionsprogram, som koordineres af Euratom og omfatter dels associeringsaftaler med de nationale laboratorier, dels det fælleseuropæiske forsøgsanlæg JET. Arbejdet herunder vurderes løbende af internationale komiteer. Risøs del af arbejdet omfatter grundlæggende plasmafysisk forskning og - som energiministerielt forskningsprojekt studier af mulighederne for at tilføre en fusionsreaktor brændsel i form af frosne brintpiller. Sektionen har en betydelig faglig kompetance af teknisk og videnskabelig art, dokumenteret blandt andet gennem en stor produktion af videnskabelige publikationer. Den ekspertise, der er opbygget vedrørende injektion af brintpiller har påkaldt sig international opmærksomhed, der har ført til samarbejde med det franske fusionscenter ved Centre d'Etudes Nucleaire ved Paris samt en opfordring fra Euratom til at påtage sig at opretholde og udvikle ekspertisen på dette fagområde. I kontrakt med JET gennemføres konstruktion af diagnostisk udstyr. Et europæisk fusionssteknologisk program er under planlægning, og det er uafklaret, hvilke opgaver Risø i den forbindelse kan få.

## Solenergi

### 12. Focuserende solfangere

Risøs Energiteknikafdeling gennemførte som deltager i EFP-80 programmet, Solfangere og tilhørende systemer, en forundersøgelse vedr. en let, focuserende solfanger under en simpel kli-

maskærm. Projektledelsen varetages af Teknologisk Instituts programmet, Solfangere og tilhørende systemer, en forundersøvarmeteknikafdeling. Risøs del af projektet krævede en beskeden ressourceindsats og i forbindelse med projektet foretog Risø en gennemgang af forøgssanlæggets engagement i solenergi. Konklusionen var, at Risø ikke generelt bør engagere sig i arbejde med solenergi, men overlade dette til de institutioner, der har en væsentlig ressourceindsats på området. På specielle mere grundvidenskabelige områder bør Risø selvfølgelig stille sin strålingskemiske, fotokemiske meteorologiske og måletekniske ekspertise til rådighed.

### Vindenergi

#### 13. Prøvestationen for Mindre Vindmøller

Prøvestationen for Mindre Vindmøller er placeret under Fysikafdelingens meteorologisektion. Prøvestationen gennemfører afprøvninger og systemgodkendelser af danske mølletyper, har konsulenttjeneste og selvstændige forsknings- og udviklingsaktiviteter for mindre vindmøller. Prøvestationen var indtil 1981 alene finansieret af energiforskningsprogrammerne og Forsøgssanlæg Risø. Fra 1981 er systemgodkendelserne overgået til Energistyrelsen, som finansierer denne i forbindelse med tilskudsordninger. Prøvestationen har ydet et betragteligt og bredt anerkendt bidrag til udbygning af dansk vindkraft, omend kritik af opgaveprioritering ikke har kunnet undgås, idet der er mange meninger om denne prioritering. Det viden-center, som herved er etableret, er internationalt særdeles velanskrevet. Forsknings- og udviklingsaktiviteterne har lidt under, at afprøvning, systemgodkendelser og konsulenttjeneste har måttet opprioriteres, og resultater i form af mere langsigtet forsknings- og udviklingsarbejde er for tiden ikke tilfredsstillende. Udviklingsarbejdet er imidlertid en forudsætning for, at Prøvestationen kan imødekomme de skærpede

krav til godkendelse af tilskudsberettigede anlægstyper, og bevillinger fra EFP-82 har givet rammer for en styrkelse af denne indsats.

#### 14. Energiministeriets og elværkernes vindkraftprogram

Under koordination af Danske Elværkers Udredningsafdeling er der gennemført et forskningsprogram vedrørende "Store vindmøller". Programmet har omfattet drift og måling af Gedser vindmøllen samt opbygning af de to Nibe vindmøller. Flere af Risø's afdelinger har deltaget i dette arbejde:

Elektronikafdelingen har udviklet og leveret elektroniske målesystemer.

Metallurgiafdelingen har deltaget i vingekonstruktionen til Nibe møllerne, herunder foretaget materialeforsøg.

Konstruktionsafdelingen har deltaget i såvel Gedser- som Nibe-måleprogrammerne.

Fysikafdelingens meteorologisektion har deltaget i instrumenterings- og måleprogrammer på Gedser- og Nibe-møllerne. Man har endvidere foretaget meteorologisk udviklingsarbejde i form af "Vindatlas for Danmark". I et selvstændigt Risø projekt, "JYLEX", er der gennemført en beskrivelse af vindhastighedens variation med afstanden til kysten ved vestkysten i Jylland, herunder udviklet modeller, der inkorporerer denne beskrivelse. Med baggrund i disse ressourcevurderingsarbejder er Risø af EF overdraget et projekt om udvikling af et europæisk vindatlas.

Ansporet af problemerne med træthedsliv for store og små vindmøller udfører fysikafdelingen et projekt med titlen "Veksellast", hvor der udvikles metoder til forudsigelse af træthedslov.

## 15. Kompositmaterialer

På grundlag af de opnåede erfaringer ved konstruktion og bygning af Nibe-møllerne har Metallurgiaafdelingen startet et program, som omfatter udvikling og optimering af vindmøllero-torer gennem studier af materialevalg, gennemførelse af materialeforsøg (specielt langtidsforsøg) og studier af fabrikationsteknologi og komponentafprøvning.

Kompositmaterialers egenskaber er i mekanisk henseende sammenlignelige med eller bedre end traditionelle metaller og legeringers. Kompositmaterialer kan derfor forventes at have et bredt spektrum af anvendelsesmuligheder i forbindelse med energikonverterende anlæg. Udviklingsindsatsen vil med udbytte kunne styrkes, idet andre anvendelsesområder for kompositmaterialerne i energisektoren kan inddrages.

## Konvertering af biomasse til brændstoffer

### 16. Kemisk konvertering af biomasse

Kemiafdelingen har gennem litteraturstudier og laboratorieforsøg undersøgt mulighederne for kemisk omdannelse af biomasse, specielt halm, til energirige flydende brændstoffer og råkemikalier. Resultaterne af de gennemførte laboratorieforsøg svarer i store træk til, hvad der er opnået i tilsvarende udenlandske forsøg med anden biomasse end halm. På trods af relativt lavt iltindhold og højt brændværdi er produktet af ringe brændstofmæssig kvalitet, ligesom det på grund af kompleks kemisk sammensætning heller ikke er et realistisk råstof for udvinding af kemikalier. Yderligere undersøgelser af denne form for biomassekonvertering kan derfor ikke anbefales.

## Varmepumper

### 17. Avancerede varmepumpeanlæg

En del af Konstruktionsafdelingens forsøgssektions energiteknologiske opgaver omfatter en række avancerede varmepumpeprojekter. Projekterne indgår som integreret del af det samlede varmepumpeprogram, der koordineres af Dansk Kedelforening. På Risø er påbegyndt udvikling af en naturgasdreven varmepumpe og en naturgasfyret absorptionsvarmepumpe. Et måleprogram i forbindelse med den varmepumpe, der udnytter DR 3 reaktorens spildvarme, indgår også i programmet. Der lægges vægt på, at opgaverne sker i samarbejde med danske virksomheder, der vil kunne udnytte de opnåede resultater.

## Fyrings- og forbrændingsteknik

### 18. Udvikling og afprøvning af iltionledere til iltmåling i røggasser

Metallurgiaafdelingen gennemfører et projekt, der sigter mod udvikling af iltionledere, der kan anvendes til iltmåling i røggasser ved lavere temperaturer. Med kendskab til iltindholdet kan brændsels-/luftforholdet reguleres til optimale forhold for forbrændingsøkonomi og kvalitet. Af andre perspektiver for "lavtemperatur"-iltionledere kan nævnes deres anvendelse som elektrolyt i brændselsceller og i systemer for gasrensning og fremstilling af brint. For at belyse disse anvendelser nærmere kræves en udbygning af projektet.

## Energilagring

### 19. Polymermaterialer

Et projekt i Kemiafdelingen har belyst mulighederne for anvendelse af polymermaterialer i forbindelse med igangværende batteriforskning. Projektet, som blev afsluttet med udgangen af 1981 konkluderer, at det nu i princippet er muligt at opbygge både sekundære og primære batterier udelukkende af polymermaterialer. Denne udvikling er sket inden for de aller-seneste år og vil muligvis medføre, at en helt ny generation af batterier vil dukke op. Kemiafdelingen ønsker i samarbejde med Fysisk-Kemisk Institut ved Dth at fortsætte dette udviklingsarbejde.

### 20. Avancerede batterisystemer

Metallurgiafdelingen og Fysikafdelingen har flere projekter vedrørende elektrokemisk energilagring i avancerede batteriformer. En del vedrører udvikling og karakterisering af nye ionledende faste stoffer. Metoder til karakterisering af ionledende faste stoffer er opbygget og afprøvet på en række materialer. Hovedindsatsen ligger på studier af lithiumforbindelser. For flere systemer er der fastlagt korrelationer mellem ionledningsevne, struktur respektive sammensætning. Flere af materialerne udviser ionledningsevner i det teknologisk relevante område. Der udvikles endvidere teknikker til fremstilling af tynde elektrolyttag. Ionledende amorfe stoffer, som vil kunne fremstilles i meget tynde lagtykkelser, vil muligvis senere blive inddraget i undersøgelserne.

I samarbejde med Hellesens A/S undersøges fremstillingsmetoder og egenskaber af elektrodematerialer baseret på lithium. Der er i den forløbne periode udviklet en række metoder, der er nødvendige for at undersøge kemiske ændringer af lithium-



elektroder. Der er nu opnået et godt grundlag for at vurdere effekten af forskellige påvirkninger. De opnåede resultater forventes at få betydning for dels produktion af en forbedret batteritype, dels for udvikling af teoretiske modeller for denne batteritype. De vil også kunne danne grundlag for et udviklingsarbejde inden for genopladelige lithiumbatterier baseret på f.eks. organiske elektrolytter.

## 21. Kemisk energilagring ved hjælp af metalhydrid

I Metallurgiafdelingen konstrueres et anlæg til demonstration af magnesiumhydrids egnethed som energilager i en realistisk skala. Der foretages en måling af den samlede energibalance med omgivelserne og en vurdering af lagerets økonomi i relation til vindmølleenergi. De magnesiumpulvere, der er anvendelige til lageret, er blevet udvalgt, og en simulering af lagringsprocessen er gennemført med positivt resultat. Komponenterne til det endelige demonstrationslager er nu fremstillet/indkøbt og under samling i laboratoriet. Sikkerhedssystemet for lageret er udarbejdet og under fremstilling. På grundlag af de hidtil opnåede resultater er kapaciteten af de oprindelige lager revurderet. Målet var 1 kWh, men tallet bliver formentlig 50-100% større.

## 22. Varmelagring i grundvandsreservoir

Konstruktionsafdelingens forsøgssektion er engageret i opbygningen af et underjordisk demonstrationsvarmelager ved Hørsholm. Desuden deltager Risø Energiteknikafdeling og Elektronikafdeling. Projektet gennemføres i samarbejde med Laboratoriet for Energiteknik, DTH, og DGU. Projektet søger teoretisk og eksperimentelt at demonstrere muligheden for sæsonlagring af overskudsvarme i porøse grundvandsfyldte aflej-

ringer i undergrunden. Den teoretiske del omfatter udvikling af matematiske modeller for lagringskonceptet. En 2-dimensionel matematisk model er blevet udviklet og anvendt ved design af demonstrationslageret. Den eksperimentelle del går ud på at opbygge et demonstrationsanlæg og drive det i en forsøgsperiode. Demonstrationslageret er under opbygning ved Hørsholm og forventes færdigt i efteråret 1982. Resultatet af de første lagringsforsøg forventes at foreligge sidst på året.

Udviklingen af den matematiske model har allerede nu resulteret i andre anvendelser. For eksempel har modellen været anvendt inden for geotermisk energi og grundvandsvarmepumper. Endvidere har modellen været udgangspunkt for olie-/gasreservoirsimuleringsprojektet. Der er stor interesse for varme-lagringskonceptet at dømme efter antallet af henvendelser fra kommunale varmeplanmyndigheder og rådgivende ingeniører, så perspektiverne må på nuværende tidspunkt bedømmes positivt.

#### Udredning og dokumentation

#### 23. Energisystemanalyser

Risø's Energisystemgruppe har siden 1979 bistået med flere energiplanlægningsopgaver. Grupper ydede således en større indsats ved udarbejdelsen af varmeplanudvalgets 3. delbetænkning og de udviklede energimodeller har fundet anvendt ved det økonomiske råds sammenlignende vurderinger af kernekraft og anden elproduktion samt ved gennemregning af forsyningsalternativer i forbindelse med EP-81.

I 1982 er påbegyndt en udredningsopgave med titlen "Den teknologiske udvikling og dennes betydning for udformningen af det fremtidige energisystem". Opgaven er iværksat af energiministeriets økonomigruppe for langsigtet energiplanlægning. Formålet med opgaven er at foretage en analyse af den forventede

teknologiske udvikling af betydning for energisektoren i perioden frem til år 2030.

Under EFP-81 gennemføres i samarbejde med Dansk Kedelforening og Danske Fjernvarmeværkers Forening et projekt vedrørende indpasning af små og mellemstore kulanlæg i det danske energisystem. Projektet forventes afsluttet med udgangen af 1982.

#### 24. EDB-registrering af danske energi FoU

Risø's Bibliotek foretager en edb-registrering af dansk litteratur og forskningsprojekter inden for energiområdet med det formål

- at give forskere, erhvervsliv, planlæggere og offentlighed let adgang til energiinformation.
- at det registrerede materiale kan indgå i en nordisk database.
- at det nordiske materiale kan anvendes til udveksling med det amerikanske energiministerium og dermed give adgang til amerikansk energiinformation.
- at det registrerede materiale kan anvendes til udveksling med andre energiinformationssystemer.

Der er nu opnået en samlet registrering af dansk energilitteratur og danske energiforskningsprojekter, som sikrer inden- og udenlandsk formidling af, hvad der foregår på energiområdet i Danmark. Systemet er opbygget så fleksibelt, at det muliggør fremstilling af diverse kataloger og gør det muligt at udveksle den registrerede information med forskellige informationssystemer. Af resultaterne af projektet kan nævnes et katalog over nordiske energiforskningsprojekter, udarbej-

det for nordisk ministerråd, samt at der er indgået udvekslingsaftaler med det amerikanske energiministerium om udveksling af oplysninger med Energy Information Data Base. Endvidere indgår oplysninger om dansk kullitteratur i IEA's Coal Data Base.

## 25. Andre projekter

Risø har siden 1980 bistået energiministeriet med opbygning af udstillinger med oplysning om energiforskningsprogrammerne. Den største af udstillingerne er vist gennem 3 sæsoner i Legoland og en vinterperiode på Teknisk Museum. Alene denne udstilling anslås at være besøgt af 1,3 millioner gæster. Mere end 50.000 elever i folkeskolen har arbejdet med opgaver i relation til energiforskning.

Under denne overskrift placeres også de sekretariatsopgaver, som Risø udfører for bl.a. kulstyregruppen og styregruppen for industrielle processer.

## 3.2. Ressourcer

Den indsats, som i foregående afsnit blev beskrevet som 25 enkeltaktiviteter, involverer direkte medarbejdere i 11 af Risøs afdelinger og anlæg. En oversigt findes i tabel 3.1. Som det fremgår gennemføres flere projekter med medvirken fra flere afdelinger, hvorigennem Risøs muligheder for at gennemføre opgaver i en projektorienteret tværfaglig organisation demonstreres. Tabellen indeholder ikke oplysninger om den indirekte indsats, der ydes fra andre af Risøs anlæg, de anlæg der samlet kan betegnes Risøs infrastruktur. De fleste projekter har udbytte af den tekniske og administrative service, der kan ydes af f.eks. centralværksted, tegnestue og regnemaskineanlæg.

Tabel 3.2. indeholder oplysninger om de energiministerielle projektmidler, der er til rådighed for de forskellige aktiviteter, men ikke de midler, der tilføjes projekterne af anden art fra Risø's egne bevillinger eller tilskud fra EF og nordiske forskningsprogrammer. Det ses, at der foreligger bevillinger på ialt 109,4 millioner kroner frem til 1984. Ud af disse modtager Risø 11,5 mill.kr. som underleverancer til andre energiministerielle programmer. De midler, der tilgår Risø, dækker ikke de totale omkostninger ved projekternes gennemførelse, men dækker alene de netto meromkostninger, som Risø må afholde. I modsætning hertil beregner Risø sig i forbindelse med kommercielle kontrakter et løbende "overhead" på 100-200%. De fleste af de energiministerielle projekter gennemføres som anvendelsesorienterede projekter, der viderefører den ekspertise, der er opbygget ved mangeårigt arbejde på Risø. Fig. 3.1 viser den del af de totale energiministerielle midler, som er bevilget til Risø og figur 3.2. giver regnskabsoplysninger om de hidtil forbrugte midler. Det fremgår, at store dele af bevillingerne medgår til fremmede tjenesteydelser, d.v.s. kanaliseres gennem Risø til underleverandører.

Medio 1982 budgetteres i forbindelse med de energiministerielle programmer på Risø med finansiering af en mandskabsindsats svarende til 30,7 akademiker-mandår og 17,6 tekniker-mandår.

TABEL 3.1.

- 29 -

TABEL 3.1.

PROJEKTDDELTAĞERE	FYSIKafd.	KEMIafd.	ELEKtronikafd.	HELSEfysikafd.	KONSTRUKtionsafd.	METALLurgiafd.	LANDbrugsafd.	BIBliotek	ENERGITEKNIKafd.	ENERGISYSTEM	DIR. SEKR.	Evt. andre projektledere.
Projektforkortelse x)												
1. Udnyttelse af lavtemp.varme					x							Sabroe A/S
2. Biologisk kvælstofbinding							P					
3. Olie- & gasreservoirmodeller									P			
4. PCM i røggasser		P										
5. Højtemperaturkorrosion						P						
6. Miljøeffekt EDB-model		x							P			
7. Forundersøgelse PFBC		x			x	x			P			
8. Uranudvinding		x	x	x	P	x						
9. Forundersøgelse, Kvanefjeld	x				P							
10. Uranprospektering			x									GGU
11. Fusionsforskning	P				x							
12. Focuserende solfangere									x			Teknolog. Institut
13. Prøvestat. f. mindre møller	P											
14. "Store vindmøller"	x		x		x	x			x			DEFU
15. Kompositmaterialer						P						
16. Biomassekonvertering		P										
17. Avancerede varmepumper					P							
18. Iltmåling i røggas						P						
19. Polymermaterialer		P										
20. Avancerede batterier	P					P						
21. Metalhydrid						P						
22. Varmelager i aquifer			x		P				x			
23. Energisystemanalyser										P		EM, ENS
24. EDB-registrering af litteratur m.v.								P				
25. Andre projekter.									x		x	EM, ENS

x) Fuld tekst: se venligst afsnit 3.1.

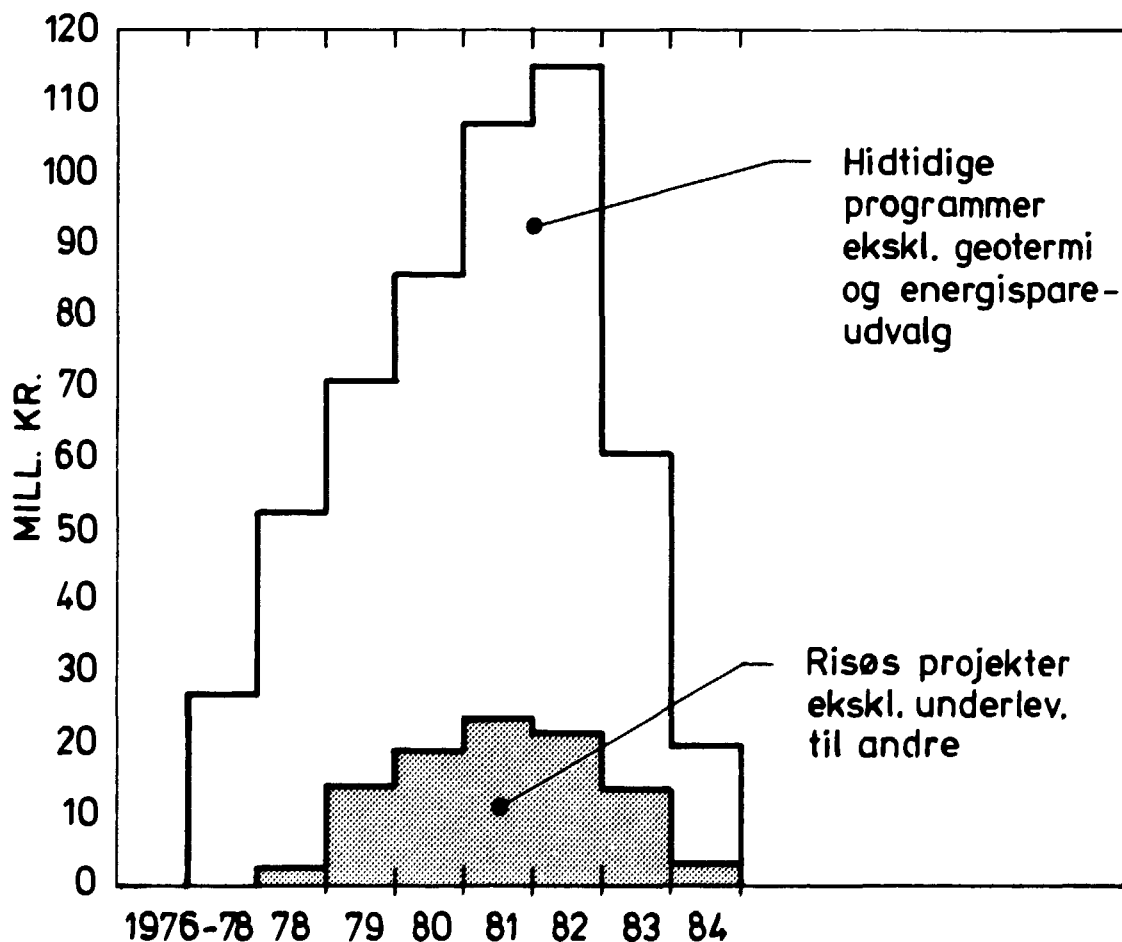
P = projektledende afdeling.

TABEL 3.2.

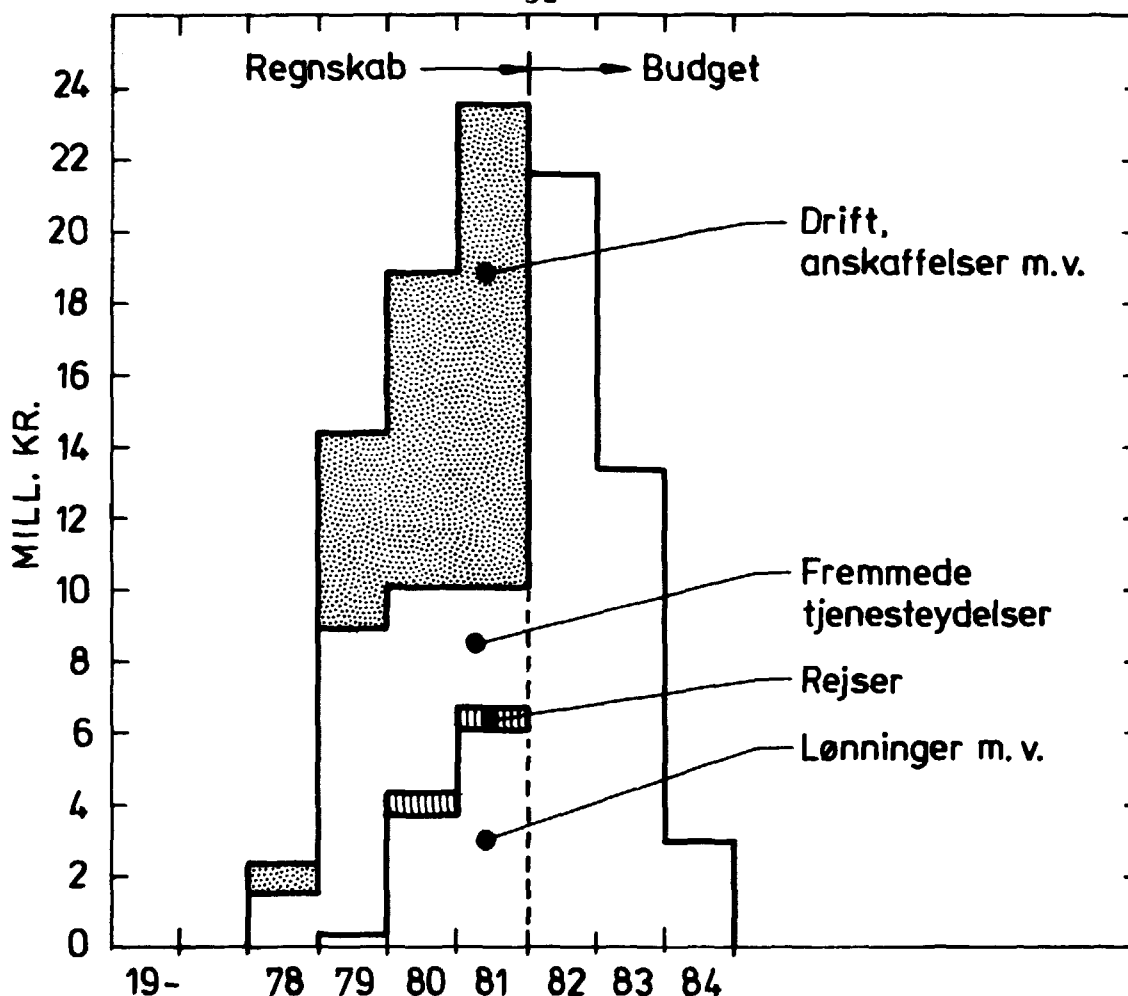
Projektforkortelse x)	EM 1&2	EFP-80	EFP-81	EFP-82	Underle- verancer	Total
1. Udnyttelse af lavtemp.varme					830	830
2. Biologisk kvælstofbinding		600				600
3. Olie- & gasreservoirmodeller			1100	1725		2825
4. POM i røggasser			1200			1200
5. Højtemperaturkorrosion				50		50
6. Miljøeffekt EDB-model				550		550
7. Forundersøgelse PFBC				2200		2200
8. Uranudvinding	36450			1200		37650
9. Forundersøgelse, Kvanefjeld		4000				4000
10. Uranprospektering					690	690
11. Fusionsforskning	7000	3000		2000		12000 <sup>1)</sup>
12. Focuserende solfangere					295 <sup>2)</sup>	295
13. Prøvestat. f. mindre møller	5000	2900	3070	3635		14605
14. "Store vindmøller"			1020	490	7800 <sup>3)</sup>	9310
15. Kompositmaterialer				2000		2000
16. Biomassekonvertering		540				540
17. Avancerede varmepumper		650	600	750		2000
18. Iltmåling i røggas			600			600
19. Polymermaterialer			120			120
20. Avancerede batterier			1835	1275		3110
21. Metalhydrid		350	610	350		1310
22. Varmelager i aquifer	6650	1500	2870	900		11920
23. Energisystemanalyser				490	550 <sup>5)</sup>	1040
24. EDB-registrering af litteratur m.v.		1200				1200
25. Andre projekter.					370 <sup>4)</sup>	370
x) Fuld tekst: Se venligst afsnit 3.1.	55100	14740	13025	17615	10535	111015

Noter til tabel 3.2.

1. Midlerne til fusionsprogrammet indeholder EF-refusion m.v. samt en projektbevilling under EFP-82 til brint-pilleeksperimenter.
2. Projektet er gennemført som del af Teknologisk Instituts solfangerprogram. Risøs del af projektet er afsluttet.
3. Indeholder 21 enkeltopgaver i forbindelse med energiministeriets og elværkernes vindkraftprogram vedrørende meteorologi, strukturel mekanik, materialeundersøgelser, måleteknik og elektronisk instrumentering.
4. Omfatter bevillinger til udstillingsvirksomhed og til kulstyregruppens sekretariatsfunktioner.
5. Energisystemgruppen har bl.a. haft opgaver ved udarbejdelsen af varmeplanudvalgets 3. delbetænkning og Energiplan-81.







#### 4. RISØS BIDRAG TIL EFP-ORGANISATION

Risø har løbende været aktivt engageret i udbygningen af den danske energiforskning. Under udarbejdelsen af "Dansk energiforskning" deltog civilingeniør, dr.phil. C.U. Linderstrøm-Lang i handelsministeriets energiforskningsgruppe, og departementschef Erik Ib Schmidt afløste i 1975 departementschef H.H.Koch som medlem af den tilforordnede styregruppe.

En gruppe på otte Risø medarbejdere under ledelse af underdirektør Ingvar Rasmussen bistod i 1979 det nyetablerede energiministerium med udformningen af EFP-80 og opstillede i forbindelse hermed en "Skitse til strategi for udbygning af dansk energi FoU".

Under den efterfølgende opbygning af administration og forvaltning af programmerne har Risø medarbejdere fået sæde i en lang række af de udvalg og grupper, der bistår ministeriet med bl.a. faglige vurderinger. Direktør, lic.techn. Niels E. Busch er medlem af det rådgivende energiforskningsudvalg, og Risø's øvrige repræsentation er opregnet i tabel 4.1.

Tabel 4.1. - Risø repræsentation i styregrupper

Styregruppe vedrørende	Risø repræsentant	Kommentarer
- energianvendelse i bygninger	ingen	
- industrielle processer	Civiling. Niels Kilde, Energisystemgruppen	Civiling. Niels Kilde er sekretær
- energianvendelse i jordbrug	Ingen	Kt.chef. Ib Skovgaard er medlem af Risø's bestyrelse.
- planteproduktion i væksthuse	Civiling. N.E.Kaiser, Energiteknikafd.	
- olie og gas, indvinding og lagring.	Civiling. Vagn S. Pejtersen Energiteknikafd.	
- kulforskning	Direktør Niels E. Busch	Civiling. Knud Møllenbach er sekretær
- kulforekomster i Grønland	ingen	
- uran	U.dir. Ingv. Rasmussen	Ingeniør Bertel Bukholt er sekretær
- solenergi	Civiling. Vagn S. Pejtersen Energiteknikafd.	
- prøvestationen for mindre vindmøller	U.dir. H. Bjerrum Møller	
- større vindkraftanlæg	U.dir. Ingvar Rasmussen	
- vandkraft i Grønland	Civiling. Jørgen Jensen	
- biomasse	ingen	kt.chef Ib Skovgaard er medlem af Risø's best.
- fjernvarme	Civiling. Jens Housann, Regnemaskineanlægget	
- varmepumper	Civiling. Jørgen A. Leth Konstruktionsafd.	
- fyrings- og forbrændingsteknik	Civiling. Aksel Olsen Energiteknikafd.	
- energilagring	Afd.leder B. Skytte Jensen Kemifabdelingen. Afd.leder Niels Hansen Metallurgiafd.	

## 5. PRIORITEREDE INDSATSOMRÅDER I DE KOMMENDE ÅR

Sammenholdes strategien for udbygning af energiministeriets forskningsprogrammer med Risø's hidtidige indsats og den gennemgang af Risø's aktiviteter, der har fundet sted i 1981 og 1982 kan der uddrages følgende for de kommende års indsatsområder:

For aktiviteterne

- udnyttelse af lavtemperaturvarme til elektrisk eller mekanisk energiproduktion i industrien
- kvælstofforsyning ved biologisk kvælstofbinding
- projekterne vedrørende elektrokemisk og kemisk energilagring

gælder, at det er nødvendigt at opretholde ressourcetilgangen for gennem projekterne at opnå resultater med umiddelbar anvendelighed, f.eks. til kommerciel produktudvikling.

I forbindelse med vindenergi mangler stadig en indsats på flere FoU-opgaver, f.eks. vedrørende materialeudvikling, meteorologi, aerodynamik og strukturel mekanik, således at de senere års høje prioritering af området bør fastholdes, hvis dansk vindkraftindustri skal opnå og konsolidere den førende position på verdensmarkedet, som synes inden for rækkevidde, samt hvis den energipolitiske målsætning for anvendelse af vindenergi skal nås.

På følgende tre forskningsområder skønnes en forøgelse af ressourcerne at være særlig påkrævet.

- Olie-/gasteknologi.

I forbindelse med Nordsø-aktiviteterne har den danske energiadministration stigende behov for specialiseret rådgivning til vurdering af koncessionshavernes efterforskningsresultater, udbygnings- og produktionsplaner.

Det er allerede ved allokering af EFP-Midler tilkendegivet, at man ønsker at stimulere opbygningen af dansk forskning og rådgiverpotential på kulbrinteområdet.

Risø har fundet det naturligt at gå ind i denne udvikling i samarbejde med andre institutter med henblik på at kombinere partnernes specifikke faglige forudsætninger i en integreret indsats (f.eks. bjergmekanisk udviklingsarbejde vedrørende kavernelagring af naturgas, olie-/gasreservoirmodeller, to-fase strømning).

På baggrund af udbygningstempoet i Nordsøen findes det hensigtsmæssigt at forcere opbygningen af olie-/gasrelateret sagkundskab.

- Materialeforskning og -udvikling

Udviklingen af nye materialer, specielt af komposit- og polymermaterialer har på flere måder at have betydning for energisektoren. Eksempelvis er materialernes styrke og holdbarhed afgørende for sikker og pålidelig drift af flere typer energikonverterende anlæg. Ekstreme driftsbetingelser i kombination med skærpede kvalitetskrav har øget behovet for nyudvikling af konstruktionsmaterialer, samt udvikling af forbedrede kontrol og analysemetoder.

Risø har en række faciliteter, som gennem årene er benyttet til at opbygge en internationalt anerkendt indsats inden for grundlæggende materialeforskning, og en forøgelse af ressourcerne på dette område vil ske.

Yderligere anvendelse af energiforskningsmidler til direkte anvendelsesorienteret materialeforskning skønnes i forbindelse hermed at kunne give et betydningsfuldt udbytte.

- Systemanalyse.

Risøs erfaring i udvikling og brug af datamatmodeller til simulering af komplekse systemers opførsel - og dermed forbunden strukturering af store datamængder - samt Risøs teknisk-videnskabelige og økonomiske indsigt er i de senere år udnyttet i bredere sammenhæng, f.eks. tekniskøkonomiske analyser som grundlag for den overordnede energiplanlægning, sikkerhedsvurdering af konkrete energitekniske og industrielle anlæg.

Det forventes, at den fortsatte omlægning af energisystemerne og tendensen til skærpelse af de miljø- og sikkerhedsmæssige krav til tekniske anlæg i almindelighed, også i de kommende år vil medføre en betydelig efterspørgsel efter kvalificeret systemanalytisk rådgivning. Risø vil yde en forstærket indsats på den grundlæggende forskning og metodeudvikling på dette område. Det skønnes også på dette felt at ville være frugtbart gennem energiforskningsprogrammerne at gennemføre mere anvendelsesorienterede projekter i sammenhæng med Risøs øvrige arbejde.

Risøs fusionsforskning indtager bevillingsmæssigt en særstilling, idet refusionen fra EF af dele af det samlede program foretages via energiforskningsprogrammerne. Det anbefales, at pilleinjektionsprojektet fortsat er en del af energiforskningsprogrammerne. Det vil herved blive muligt at efterkomme den opfordring, Danmark har fået til at være det land inden for Euratom, der leder studierne af brintpiller som fusionsreaktorbrændstof.

Projekterne vedrørende tryksat fluid-bed forbrænding af kul samt varmelagring i grundvandsreservoirer er i faser, hvor en stillingtagen til eventuel fortsat støtte er afhængig af de resultater, der kan fremlægges i løbet af det kommende år.

--- oOo ---

<p>Title and author(s)</p> <p>THE CONTRIBUTION OF RISØ NATIONAL LABORATORY TO THE RESEARCH DEVELOPMENT PROGRAMS OF THE DANISH MINISTRY OF ENERGY</p> <p>Status per September 1982</p>	<p>Date December 1982</p>
<p>37 pages + tables + illustrations</p>	<p>Department or group</p> <p>Management</p>
<p>Abstract</p> <p>Since 1978 Risø has been responsible for a number of projects in the research and development programs of the Danish Ministry of Energy. This report gives criteria for choice of projects with special emphasis on viewing the projects in connection with other activities at Risø. All current projects are described individually stating status and results obtained. Risø's contribution to the organization and the administration of the programs is mentioned. The discussion of criteria and project evaluation leads to identification of some key areas in which Risø in the future should contribute to the energy research and development programs.</p> <p>Available on request from Risø Library, Risø National Laboratory (Risø Bibliotek), Forsøgsanlæg Risø), DK-4000 Roskilde, Denmark Telephone: (02) 37 12 12, ext. 2262. Telex: 43116</p>	<p>Group's own registration number(s)</p> <p>Copies to</p>